PAT-NO:

JP410051151A

DOCUMENT-IDENTIFIER:

JP 10051151 A

TITLE:

MANUFACTURE OF PRINTED WIRING BOARD

PUBN-DATE:

February 20, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NISHIWAKI, TOSHIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

COUNTRY

IBIDEN CO LTD

N/A

APPL-NO:

JP08205808

APPL-DATE:

August 5, 1996

INT-CL (IPC): H05K003/46, H05K003/00

#### ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide manufacture of a printed wiring board which does not cause generation of cracks in an outer layer portion stacked on a board even when the outer shape of the printed wiring board is processed with a metal mold.

SOLUTION: On both front and back surfaces of an inner-layer board 2 constituting a multilayer printed wiring board 1, an inner-layer conductor pattern 3 and an interlayer insulating layer 4 entirely covering the innerlayer conductor pattern 3 are formed. On the interlayer insulating layer 4, a permanent resist 5 and an outer-layer conductor pattern 6 are formed. Using a pair of carbon dioxide gas laser oscillators 14 facing both front and back surfaces of the multilayer printed wiring board 1, a laser is projected along a predetermined outer shape of the printed wiring board 1. By irradiation the board with the <u>laser</u>, the permanent <u>resist</u> 5, a second <u>resin</u> 10 and an adhesive layer 11 are <u>removed</u>, thereby forming a groove M. Then, the inner-layer board 2 in the groove M of the printed wiring board 1 is punched out by a metal <u>mold</u>.

COPYRIGHT: (C) 1998, JPO

## (19)日本国特許庁(JP)

# (12) 公開特許公報(A)

# (11)特許出顧公開番号

# 特開平10-51151

(43)公開日 平成10年(1998) 2月20日

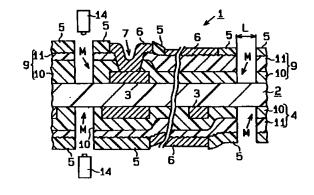
| (51) Int.CL* |      | 識別記号                | 庁内整理番号 | ΡI            |                      |                 | 技術表示箇所    |  |
|--------------|------|---------------------|--------|---------------|----------------------|-----------------|-----------|--|
| H05K         | 3/46 |                     |        | H05K          | 3/46                 |                 | x         |  |
|              |      |                     |        |               | _ •                  |                 | E<br>N    |  |
|              | 3/00 |                     |        |               | 3/00                 |                 |           |  |
|              |      |                     |        |               |                      |                 | J         |  |
|              |      |                     |        | 審查請求          | 未請求                  | 請求項の数3          | OL (全 7 頁 |  |
| (21)出顧番号     | }    | <b>特顧平8</b> -205808 |        | (71)出願人       | 00000158<br>イビデン株式会社 |                 |           |  |
|              |      |                     |        | ]             |                      |                 |           |  |
| (22)出廣日      |      | 平成8年(1996)8月5日      |        |               |                      | 大垣市神田町2         | 丁目1番地     |  |
|              |      |                     |        | (72)発明者       |                      |                 |           |  |
|              |      |                     |        |               |                      |                 | 番地 イビデン   |  |
|              |      |                     |        | (7.4) (Dynu t |                      | 上青柳工場内<br>2000年 |           |  |
|              |      |                     |        | (74)代理人       | 开埋工                  | 恩田 博宜           |           |  |
|              |      |                     |        |               |                      |                 |           |  |
|              |      |                     |        |               |                      |                 |           |  |
|              |      |                     |        |               |                      |                 |           |  |
|              |      |                     |        |               |                      |                 |           |  |
|              |      |                     |        | -             |                      |                 |           |  |
|              |      |                     |        |               |                      |                 |           |  |
|              |      |                     |        |               |                      |                 |           |  |

# (54) 【発明の名称】 プリント配線板の製造方法

## (57)【要約】

【課題】金型にてプリント配線板の外形形状を加工しても、基板に積層された外層部にクラックの発生を生ずることがないプリント配線板の製造方法を提供する。

【解決手段】 多層プリント配線板1を構成する内層基板2の表裏両面には、内層導体パターン3、内層導体パターン3を全体的に被覆する層間絶縁層4が形成され、層間絶縁層4上には、永久レジスト5及び外層導体パターン6が形成されている。多層プリント配線板1を表裏両面から互いに相対向するように配置した一対の炭酸ガスレーザ発振器14にてプリント配線板1の所定の外形形状に沿ってレーザを照射する。レーザの照射により、永久レジスト5、第2の樹脂10、接着剤層11を除去し、溝Mを形成する。次にプリント配線板1の溝M内の内層基板2を金型にて打ち抜く。



1

#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材に対して導体パターンを含む外層部 をアディディブ法を含む製法にて積層形成し、

プリント配線板の所定外形形状に沿って、前記外層部を レーザにて除去し、

前記レーザにて外層部を除去した部分の基材を金型によ り打ち抜きすることを特徴とするプリント配線板の製造

【請求項2】 前記金型により打ち抜き形成するときに とする請求項1に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項3】 レーザにて除去される外層部分の切断幅 よりも金型にて打ち抜かれる基材部分の切断幅を小さく することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のプ リント配線板の製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

### [0001]

【産業上の利用分野】本発明は、プリント配線板の製造 方法に係り、特にプリント配線板の外形を形成するプリ ント配線板の製造方法に関するものである。

### [0002]

【従来の技術】従来、アディディブ法により製造された プリント配線板においては、その外形を加工する場合、 セミアディディブ、フルアディディブによらず、ルータ 一加工にて行っている。外形を形成する場合、金型加工 で打ち抜き形成することも考えられる。しかし、アディ ディブ法により基板に積層された熱硬化タイプの接着 層、感光性の絶縁層、或いは永久レジストは衝撃に弱い ため、金型加工による打ち抜きを行うと、金型により切 断された端面にクラックが発生し、場合によっては、プ 30 リント配線板の導体パターンにまでクラックが延びるこ とがある。このクラックがパーターン形成領域にまで波 及し、かつそれが厚さ方向に及ぶと多層プリント配線板 の場合には、外層導体パターンと内装導体パターン間で の層間ショートの原因となる問題があり、シート不良に 到らないとしても絶縁抵抗の劣化や外観上、信頼性上等 の品質の問題がある。ルーター加工法では、このクラッ クの発生の頻度が抑えられるため、アディディブ法によ り製造されたプリント配線板の外形加工は、このルータ 一加工法によるのが一般的である。

#### [0003]

【発明が解決しようとする課題】ところで、金型加工は プリント配線板に2次孔加工する場合には、その精度が 向上する利点がある。例えば、プリント配線板に位置決 め孔等のノンスルーホールを形成する場合には、金型加 工により外形加工とノンスルーホールを同時に形成した 方が、ルーター加工によって外形加工を行い、後加工に おいて、ドリル等にてノンスルーホールを形成する場合 とでは、金型加工の方が精度がよい。

【0004】又、ノンスルーホールを形成するために、

基板に対して、先加工で孔を形成することが考えられ る。しかし、フルアディディブ法でプリント配線板を形 成する場合には、ノンスルーホール用の孔にもメッキが ついてしまうため、メッキが付着した孔をノンスルーホ ールとして使用するには問題がある。

【0005】又、ルータ加工は金型加工に比較して高価 かつ作業時間を要する問題がある。本発明は上記の課題 を解決するためなされたものであり、その目的は、金型 にてプリント配線板の外形形状を加工しても、基板に積 前記金型によりノンスルーホールを形成することを特徴 10 層された外層部にクラックを生ずることがなく、低コス トを図ることができるプリント配線板の製造方法を提供 することにある。

#### [0006]

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するた めに、請求項1に記載の発明では、基材に対して導体パ ターン、ソルダレジスト等の外層部をアディディブ法を 含む製法にて積層形成し、プリント配線板の所定外形形 状に沿って、前記外層部をレーザにて除去し、前記レー ザにて外層部を除去した部分の基材を金型により打ち抜 20 きすることを要旨としている。

【0007】請求項2の発明は、請求項1において、前 記金型により打ち抜き形成するときに前記金型によりノ ンスルーホールを形成することをその要旨としている。 請求項3の発明は、請求項1又は請求項2において、レ ーザにて除去される外層部分の切断幅よりも金型にて打 ち抜かれる基材部分の切断幅を小さくすることをその要 旨としている。

【0008】(作用)請求項1に記載の発明によると、 基材に対して導体パターン、ソルダレジスト等の外層部 はアディディブ法を含む製法にて積層形成される。そし て、プリント配線板の所定外形形状に沿って、前記外層 部がレーザにて除去され、前記レーザにて外層部を除去 した部分の基材が金型により打ち抜きされる。

【0009】この結果、外層部分は金型により加工され ないため、クラックの発生がない。請求項2の発明は、 金型により打ち抜き形成するときに前記金型によりノン スルーホールが形成される。金型により外形形状とノン スルーホールとが同時に形成されるため、例えば、ノン スルーホールが位置決め用孔として使用される場合、そ 40 の位置精度は高いものとなる。

【0010】請求項3の発明は、レーザにて除去される 外層部分の切断幅よりも金型にて打ち抜かれる基材部分 の切断幅は小さくされているため、金型加工時にレーザ にて加工された外層部の端面が金型に触れることがな く、クラックの発生が防止される。

### [0011]

【実施の形態】以下、本発明をビルドアップ多層プリン ト配線板の製造方法に具体化した一実施の形態を図1~ 図10を参照して詳細に説明する。

50 【0012】図1には、本実施の形態のビルドアップ多

層プリント配線板1が示されている。この多層プリント配線板1は、導体回路を4層に有する、いわゆる4層板である。多層プリント配線板1を構成する内層基板2の表裏両面には、内層導体パターン3が形成されている。前記内層基板2上には、内層導体パターン3を全体的に被覆する層間絶縁層4が形成されている。この層間絶縁層4上には、永久レジスト5及び外層導体パターン6が形成されている。層間絶縁層4の所定箇所には、バイアホール7が形成されている。これらのバイアホール7は、内層導体パターン3と外層導体パターン6とを電気 10的に接続している。また、この多層プリント配線板1には、各層の電気的接続を図るための図示しないめっきスルーホール等も形成されている。

【0013】本実施の形態における層間絶縁層4は、図1に示されるように、最下層の第1の樹脂層8とその上に設けられた被覆層9(第2の樹脂層10及び接着剤層11)とによって構成されている。第1の樹脂層8は、内層基板2の表裏面において内層導体パターン3が形成されていない領域(以下、パターン非形成領域R1という。)に形成されている。

【0014】第2の樹脂層10は、内層導体パターン3 及び第1の樹脂層8を全体的に被覆するように形成されている。また、接着剤層11は、このような第2の樹脂層10を全体的に被覆するように形成されている。

【0015】次に、このビルドアップ多層プリント配線板1を製造する手順を図2~図10に基づいて工程順に説明する。まず、FR-4グレードの銅張積層板(銅箔の表面は粗化銅箔、厚さ35μm)を出発材料とし、従来公知のサブトラクティブ法に従ってエッチングを行った。その結果、図2に示されるように、基材12の表裏 30両面に内層導体パターン3を有する内層基板2を作製した。なお、基材12はガラス布エポキシから形成されている。

【0016】次に、クレゾールノボラック型エボキシ樹脂(共栄社製)60重量部、ビスフェノールA型エボキシ樹脂(油化シェル製)40重量部、イミダゾール型硬化剤(四国化成製)5重量部、感光性モノマー(共栄社製)5重量部、光開始剤(関東化学製)5重量部、光増感剤0.5重量部、セラミックス微粉末(龍森製、商品名:アドマファイン、平均粒径約2μm)30重量%か40らなる混合物を作製した。そして、この混合物にジエチレングリコールジエチルエーテルを添加しながらホモディスパーによる粘度調整(本実施の形態では500g)を行い、かつ3本ロールによる混練を行った。このようにして、まず第1の樹脂層8及び第2の樹脂層10を形成するための樹脂ワニスRW1を調製した。

【0017】また、前記樹脂ワニスRW1 中に分散されているセラミックス微粉末をエポキシ微粉末(東レ製、商品名:トレパール、平均粒径約3μm)に変更することによって、接着剤層11を形成するための樹脂ワニス

RW2 を調製した。なお、本実施の形態ではこの樹脂ワニスRW2 の粘度を800psに調整した。

【0018】次に、図3に示されるように、第1の樹脂 層8を形成するための樹脂ワニスRW1 を、上記の内層 基板2にロールコータを用いて塗布した。この後、塗布された樹脂ワニスRW1 を80℃で15分間乾燥(指触乾燥)した。ここでいう指触乾燥とは、塗布面を指で触ったときに指に樹脂ワニスRW1 が付着しない状態になるまで溶剤を揮発させることをいう。

【0019】次いで、マスクとしてのボジ型フィルムを内層基板2の両面に密着させ、平行露光機(オーク製作所製,商品名:401B型)により400mJの照射量で露光を行った。その後、現像液「エターナIR」(旭化成工業製)を用いて現像を行った。その結果、図4に示されるように、厚さが約30μmの第1の樹脂層8をパターン非形成領域R1に形成した。このように形成された第1の樹脂層8は、内層導体パターン3の側壁との間に所定のクリアランスC1を保持している。

【0020】その後、水洗・乾燥を行ったうえで、図5 20 に示されるように、上記の樹脂ワニスRW1 を再びロー ルコータによって塗布した。そして、塗布された樹脂ワニスRW1 に対する80℃、30分間の指触乾燥を行う ことによって、第2の樹脂層10を形成した。このと き、第2の樹脂層10によって、前記クリアランスC1 が埋められるとともに、内層導体パターン3及び第1の 樹脂層8が全体的に被覆される。

【0021】さらに、接着剤層11を形成するための樹脂ワニスRW2をロールコータによって塗布し、80 ℃、15分間の指触乾燥を行った。その結果、第2の樹脂層10の上面に接着剤層11を形成した。

【0022】次に、バイアホール形成用のマスクを内層基板2の両面に密着させ、上記の平行露光機により300mJの照射量で露光を行った。その後、現像液「エターナIR」を用いて現像を行った。その結果、図6に示されるように、3層構造の層間絶縁層4の所定部分に、バイアホール形成用孔13を形成した。そして、紫外線照射装置を用いて3J/cm²の紫外線を照射することにより、接着剤層11を仮硬化させた。このようなUVキュア工程の後、100℃、1時間及び150℃、3時間の条件で加熱することにより、前記接着剤層11を本硬化させた。

【0023】次に、800g/リットルのクロム酸(Cr2O3)中に内層基板2を15分間浸漬することによって、接着削層11中に分散されている樹脂フィラーを選択的に溶解した。このような粗化処理の結果、図7に示されるように、層間絶縁層4の外表面を多数のアンカー用凹部を有する粗化面4aに代えた。この後、内層基板2を中和液に浸漬した後に水洗した。

商品名:トレパール,平均粒径約3μm)に変更するこ 【0024】次に、市販の化学銅めっき触媒核付与シスとによって、接着剤層11を形成するための樹脂ワニス 50 テム(シプレイ製)を用いて、層間絶縁層4の粗化面4

a及びバイアホール形成用孔13の内壁面にパラジウム を付与した。そして、内層基板2を120℃で40分加 熱処理することにより、付与されたパラジウムを固定し た。次いで、接着剤層11の上面にドライフィルムフォ トレジストをラミネートし、さらにその上に露光マスク を配置した。この状態で露光を行った後、スプレー現像 機を用いて現像を行った。現像液としては前記の「エタ ーナIR」を使用した。

【0025】そして、上述の紫外線照射装置を用いて3 J/c m² の紫外線を照射することにより仮硬化を行っ た後、150℃で30分間加熱することにより本硬化を 行った。その結果、図8に示されるように、層間絶縁層 4上面の所定箇所に、永久レジストラを形成した。

【0026】次に、永久レジストラが形成された内層基 板2をアディティブ用無電解銅めっき浴に浸漬すること によって、永久レジスト5が形成されていない部分に銅 めっきを析出させた。その結果、図1に示されるよう に、バイアホール7及び外層導体パターン6を備えるビ ルドアップ多層プリント配線板1を得る。

【0027】次に、上記のビルドアップ多層プリント配 20 線板1を図示しない固定装置に対して固定した後、図9 に示すように表裏両面から互いに相対向するように配置 した一対のレーザ発振手段としての炭酸ガスレーザ発振 器14にてプリント配線板1の所定の外形形状に沿って レーザを照射する。その出力は、外層部である永久レジ スト5、第2の樹脂10、接着剤層11を内装基板2上 から除去できる出力とし、内層基板2を切断できない出 力とする。なお、炭酸ガスレーザの出力だけではなく、 レーザの切断速度、及び除去する外層部の厚さに、外層 出力を適宜変更して行う。

【0028】又、プリント配線板1の外形形状に沿って レーザを照射するため、この実施の形態ではプリント配 線板1を固定する固定装置はX軸及びY軸方向に沿って 移動するXY軸移動装置(図示しない)上に設けられて いる。XY軸移動装置の電子制御回路は予めそのプリン ト配線板1の外形形状が記憶されたプログラムに従って 固定装置をX軸及びY軸に方向に移動させ、レーザをプ リント配線板1に照射する。

【0029】又、レーザによって外層部を除去する幅 (切断幅) しは後に行われる金型13の打ち抜き用刃1 3aによる切断幅L2より広くするものとする。このレ ーザの照射により、図9に示すように永久レジスト5、 第2の樹脂10、接着剤層11が所定の切断幅し分、内 装基板 2上から除去され、溝Mがプリント配線板 1 に形 成される。

【0030】次に、プリント配線板1を金型の打ち抜き 工程に移行させる。すなわち、図10に示すようにプリ ント配線板1を金型13にて打ち抜く。この金型13 は、前記レーザにて形成された溝Mに沿うように打ち抜 50 ように変更することが可能である。

き刃13aが形成されており、その打ち抜き刃13aに て内装基板2が切断されることにより、所定の外形形状 のプリント配線板1が得られる。なお、内装基板2はガ ラス布エポキシにより形成されており、ガラス布エポキ シは衝撃に強いため、クラックの発生はない。

【0031】又、前記金型13には、ノンスルーホール 形成用の加工部(図示しない)が形成されており、この 加工部により、プリント配線板1の所要箇所にノンスル ーホールが打ち抜き形成される。そして、外形形状が打 ち抜かれたプリント配線板1の側端面を研削することに より、側端面にある内装基板2のバリ、及び、外層部で ある永久レジスト5、第2の樹脂層10、及び接着剤層 11の切断端面の不要物を除去する。

【0032】以上のようにして多層プリント配線板1が 得られる。さて、次に本実施の形態において、特徴的な 作用効果を以下に列挙する。

(イ) 本実施の形態では、内装基板2に対して導体バ ターンとしての内層導体パターン3、層間絶縁層4、永 久レジスト5、外層導体パターン6等の外層部が積層形 成される。そして、プリント配線板2の所定外形形状に 沿って、永久レジスト5、第2の樹脂10、接着剤層1 1がレーザによって除去され、前記レーザにて外層部を 除去した部分の内層基板2が金型13により打ち抜きさ れる。この結果、外層部分は金型13により加工されな いため、クラックの発生がない。

【0033】(ロ) 又、本実施の形態では、金型13 により打ち抜き形成するときに同金型13によりノンス ルーホールが形成される。このように金型13により外 形形状とノンスルーホールとが同時に形成されるため、 部の除去能力が影響するため、これらが取る値によって 30 例えば、ノンスルーホールが位置決め用孔として使用さ れる場合、その位置精度を高くすることができる。

> 【0034】(ハ) さらに、レーザにて除去される外 層部分の切断幅しは、金型13にて打ち抜かれる内層基 板2の切断幅し1は小さくした。この結果、金型加工時 にレーザにて加工された外層部である永久レジストラ、 第2の樹脂層10、及び接着剤層11の切断端面の端面 が金型13に触れることがなく、クラックの発生が防止 される。

【0035】(二) 前記実施の形態では、ビルドアッ 40 プ多層プリント配線板1に対して表裏両面から互いに対 向配置した一対のレーザ発振器14にて所定の外形形状 に沿って照射し、表裏両面のそれぞれの外層部を除去し た。この結果、互いに対向した一対のレーザ発振手段に より、表裏両面からレーザが照射されるため、プリント 配線板の表裏の外層部を所定形状に沿って同時に除去す ることができ、外層部の除去作業を効率よく行うことが

【0036】(ホ) プリント配線板として、多数個ど り用基板に具体化すること。なお、本発明は例えば次の

1) 第2の樹脂層10を形成する場合、第1の樹脂層 8を形成するための樹脂ワニスRW1 とは別の樹脂ワニ スを使用することも許容される。例えば、粗化剤に難溶 の無機フィラーとして、他にタルク、炭酸カルシウム、 セピオライト等を分散させたものを用いてもよい。ま た、無機フィラーに限られず、樹脂ワニス中に粗化剤に **雞溶の有機フィラー等を分散させてもよい。なお、セラ** ミックス等の無機フィラーを使用した場合、第2の樹脂 層10の熱膨張係数の低減に向くため、上記のように絶 縁信頼性のさらなる向上につながるという利点がある。 【0037】2) 前記実施の形態では、レーザ発振手 段として炭酸ガスレーザを使用したが、この変わりにエ キシマレーザ等の他のレーザ発振器を使用してもよい。 又、レーザ発振手段は前記実施の形態では一対とした が、互いに対向する対の数は一対に限定されるものでは なく、対の数が多いとその加工作業の効率を向上するこ とができる。

【0038】3) 前記実施の形態において、外層導体 パターン6の上面にソルーダーレジスト形成用の感光性 ム水溶液等の現像液用いて現像した後、熱や光によって 硬化させ、外層導体パターン6を被覆する所望のソルダ ーレジストとすること。そして、このソルダーレジスト が本発明における外層部とすること。

【0039】4) 前記実施の形態では、ビルドアップ 多層プリント配線板に具体化したが、本発明において は、アディディブ法にて導体パターンが形成されるプリ ント配線板に具体化してもよい。

【0040】なお、本明細書中において使用した技術用 語を次のように定義する。

「粗化剤: 粗化処理において層間絶縁層中の特定成分 を溶解する薬剤であって、例えばクロム酸、クロム酸 塩、硫酸、塩酸、過マンガン酸等の溶液をいう。」 「アディディブ法: フルアディディブ法、セミアディ ディブ法、及びパーシャルアディディブ法も含む趣旨で

ここで、特許請求の範囲に記載された技術的思想のほか に、前述した実施の形態によって把握される技術的思想 をその効果とともに以下に挙げる。

多層プリント配線板であり、少なくとも互いに対向する ように配置された一対のレーザ発振手段により、ビルド アップ多層プリント配線板の表裏両面に向けてそれぞれ 所定外形に沿って照射し、外層部を除去することを特徴 とする請求項1乃至請求項3のうちいずれかに記載のプ リント配線板の製造方法。互いに対向した一対のレーザ 発振手段により、表裏両面からレーザが照射されるた め、プリント配線板の表裏の外層部を所定形状に沿って 同時に除去することができ、外層部の除去作業を効率よ く行うことができる。

R

#### [0042]

10 【発明の効果】以上詳述したように、請求項1に記載の 発明によれば、金型にてプリント配線板の外形形状を加 工しても、基板に積層された外層部にクラックを生ずる ことがな句、又、コスト低減を図ることができる優れた 効果を奏する。

【0043】請求項2に記載の発明によれば、金型によ り外形形状とノンスルーホールとが同時に形成されるた め、例えば、ノンスルーホールが位置決め用孔として使 用される場合、その位置精度を高くすることができる。 【0044】請求項3の発明によれば、レーザにて除去 樹脂を塗布して露光し、露光された樹脂を炭酸ナトリウ 20 される外層部分の幅よりも金型にて打ち抜かれる基材部 分の幅は小さくされているため、金型加工時にレーザに て加工された外層部の端面が金型に触れることがなく、 クラックの発生を防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

30

【図1】実施の形態のビルドアップ多層プリント配線板 を示す部分機略断面図。

【図2】同じくその製造手順を示す部分概略断面図。

【図3】同じくその製造手順を示す部分概略断面図。

【図4】同じくその製造手順を示す部分概略断面図。

【図5】同じくその製造手順を示す部分概略断面図。

【図6】同じくその製造手順を示す部分機略断面図。

【図7】同じくその製造手順を示す部分概略断面図。

【図8】同じくその製造手順を示す部分概略断面図。

【図9】同じくその製造手順を示す部分概略断面図。

【図10】同じくその製造手順を示す部分機略断面図。 【符号の説明】

1…ビルドアップ多層プリント配線板、2…内層基板、 3…内層導体パターン、4…層間絶縁層、6…外層導体 パターン、7…バイアホール、8…第1の樹脂層、9… 【0041】(1) プリント配線板は、ビルドアップ 40 被覆層、10…第2の樹脂層、11…接着剤層、12… 基材、13…金型、RW1, RW2…樹脂ワニス、R1 …パターン非形成領域。

